



OFGS File No.: P/2107-239

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Dieter KRESS et al.

Date: July 28, 2003

Serial No.: 10/601,818

Group Art Unit: ---

Filing Date: June 23, 2003

Examiner: ---

For: TOOL FOR THE METAL CUTTING MACHINING OF VALVE SEATS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following document in support of the claim:

Certified German Patent Application

No. 102 28 503.9, filed June 21, 2002

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Arlington, VA 22313-1450, on July 28, 2003:

Robert C. Faber

Name of applicant, assignee or
Registered Representative

Signature

July 28, 2003

Date of Signature

RCF:mjb

Respectfully submitted,

Robert C. Faber

Registration No.: 24,322

OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 28 503.9

Anmeldetag: 21. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: MAPAL Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG, Aalen/DE

Bezeichnung: Werkzeug zur spanenden Bearbeitung
von Ventilsitzen

IPC: B 23 B 27/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Weihmayer'.

Weihmayer

Gl iss & Große
Patentanwälte Rechtsanwälte

Dr. jur. Alf-Olav Gleiss, Dipl.-Ing. PA
Rainer Große, Dipl.-Ing. PA
Dr. Andreas Schrell, Dipl.-Biol. PA
Torsten Armin Krüger, RA
Nils Heide, RA
Armin Eugen Stockinger, RA
Georg Brisch, Dipl.-Ing. PA
Erik Graf v. Baudissin, RA

PA: Patentanwalt
European Patent Attorney
European Trademark Attorney
RA: Rechtsanwalt, Attorney-at-law

D-70469 STUTTGART
MAYBACHSTRASSE 6A
Telefon: +49(0)711 81 45 55
Telefax: +49(0)711 81 30 32
E-Mail: office@gleiss-
grosse.com
Homepage: www.gleiss-
grosse.com

In cooperation with
Shanghai ZHI XIN Patent Agent Ltd.
Shanghai, China

Patentanmeldung

Werkzeug zur spanenden Bearbeitung von Ventilsitzen

MAPAL
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Obere Bahnstraße 13

73431 AALEN

6. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einsätze (61) durch stiftförmige Elemente gebildet werden.

5 7. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einsätze (61) aus einem Material bestehen, das härter ist als das des Grundkörpers (17), vorzugsweise aus Hartmetall und/oder Keramik und/oder CBN.

10 8. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest im Bereich der Abstützbereiche (27,29) Freistellungen (55) vorgesehen sind.

15 9. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kühl-/Schmiermittelzufuhr vorgesehen ist.

10. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühl-/Schmiermittelzufuhr durch eine die Messerplatte (7) haltende Spannpratze (15) erfolgt.

20 11. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühl-/Schmiermittelzufuhr durch einen langgestreckten, vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur aktiven Schneide (9) verlaufenden Kühlmittelauslass (63)
25 erfolgt.

12. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) als Wendeplatte ausgebildet ist.

13. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) sechseckig ausgebildet ist.

14. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) mit CBN bestückt ist.

15. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) aus einer Schicht (S) mit CBN versehen ist.

10 16. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) eine Freifläche aufweist, die Bereiche mit unterschiedlichem Neigungswinkel umfasst.

15 17. Verfahren zur spanenden Bearbeitung von Ventil-
sitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmotoren
mit Hilfe eines Werkzeugs, welches eine mindestens
eine geometrisch definierte Schneidkante aufweisen-
de Messerplatte umfasst, insbesondere mittels eines
Werkzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **da-
20 durch gekennzeichnet**, dass eine Nach- und/oder Ein-
stellung der Messerplatte des Werkzeuges bei einem
Verschleiß einer Schneidkante entbehrlich ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Messerplatte als Wendeplatte
25 ausgebildet ist.

Zusammenfassung

Es wird ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung von Ventilsitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmaschinen mit einer mindestens eine geometrisch definierte Schneidkante aufweisenden Messerplatte, vorgeschlagen. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die Messerplatte (7) an zwei unter einem Winkel α angeordneten Abstützbereichen (27,29) anliegt, deren Winkelhalbierende (33) im Wesentlichen senkrecht zu der aktiven Schneidkante (9) verläuft, die Späne vom Ventilsitz (11) abträgt.

(Figur 1)

5 **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zur spanenden
Bearbeitung von Ventilsitzen in Zylinderköpfen von
Verbrennungsmotoren gemäß Oberbegriff des Anspruchs
1 sowie ein Verfahren zur spanenden Bearbeitung von
10 Ventilsitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmo-
toren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 17.

Werkzeuge und Verfahren der hier angesprochenen Art
sind bekannt. Die Werkzeuge weisen eine Messerplat-
te auf, die mindestens eine geometrisch definierte
15 Schneidkante umfasst, mit deren Hilfe Späne vom
Ventilsitz abgetragen werden können, sei es da-
durch, dass das Werkzeug gegenüber einem festste-
henden Werkstück in Rotation versetzt wird oder das
Werkstück gegenüber einem feststehenden Werkzeug.
20 In der Regel wird der erstere der beiden Fälle rea-
lisiert. Der Ventilsitz in Zylinderköpfen von
Verbrennungsmotoren wird in der Regel durch Ventil-
sitzringe realisiert, die aus sehr harten Sinterma-
terialien bestehen, so dass die Bearbeitung sehr
25 aufwendig ist und in der Regel kubisches Bornitrid
(CBN) eingesetzt werden muss, das sehr teuer ist.
Außerdem sind die Qualitätsanforderungen sehr hoch,
um die sogenannte Gasdichtheit zu gewährleisten.
Schon ein geringer Verschleiß der Schneidkante
30 führt zu einer Überschreitung der zulässigen Tole-
ranzen. Insgesamt zeigt sich, dass die Kosten für
die Bearbeitung des Ventilsitzes sehr hoch sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Werkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, das diesen Nachteil nicht aufweist.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Werkzeug vorgeschlagen, das die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die Messerplatte an zwei unter einem Winkel α angeordneten Abstützbereichen anliegt, deren Winkelhalbierende im Wesentlichen senkrecht zu der Schneidkante
10 verläuft, die Späne vom Ventilsitz abträgt. Durch die Anordnung der Abstützflächen wird quasi eine Prismenführung der Messerplatte erreicht, so dass diese sehr stabil im Grundkörper des Werkzeugs aufgenommen wird. Das heißt, die Messerplatte wird so
15 am Werkzeug verankert, dass bei der Bearbeitung eines Ventilsitzes praktisch keine Vibrationen der Messerplatte auftreten. Es hat sich herausgestellt, dass bei Vibrationen der Verschleiß der Schneidkante relativ stark erhöht wird und dass umgekehrt
20 bei einer vibrationsarmen Verankerung der Messerplatte der Verschleiß der aktiven Schneidkante, also der Schneidkante, die Späne vom Ventilsitz abträgt, deutlich reduziert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es auch, ein Verfahren zu
25 schaffen, das die genannten Nachteile nicht aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen, das die in Anspruch 17 genannten Merkmale aufweist. Es zeichnet sich dadurch aus, dass eine
30 Nach- und/oder Einstellung der Messerplatte des Werkzeugs bei einem Verschleiß einer Schneidkante

entbehrlich ist. Dies führt zu einer wesentlichen Vereinfachung des Verfahrens und damit auch zu preiswerteren Lösungen.

5 Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus dem Unteranspruch.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht eines Werkzeugs;
- 10 Figur 2 eine vergrößerte Darstellung der Messerplatte in Draufsicht, die bei dem Werkzeug gemäß Figur 1 verwendet wird;
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Messerplatte bei entfernter Spannpratze;
- 15 Figur 4 eine Draufsicht auf einen Teilbereich eines Werkzeugs ohne die Messerplatte;
- Figur 5 einen Querschnitt durch das Werkzeug entlang der in Figur 3 angegebenen Linie V-V;
- 20 Figur 6 ein Detail eines Werkzeugs mit einer Kühl-/Schmiermittelzufuhr und
- Figur 7 einen Schnitt gemäß Figur 5 durch ein abgewandeltes Werkzeug.

Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt ein Werkzeug 1, das der Bearbeitung von Ventilsitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmotoren dient. Auf der lin-

25

ken Seite des Werkzeugs ist ein Befestigungsschaft 3 ersichtlich, der von einer ringförmigen Planfläche 5 umgeben ist. Der Befestigungsschaft 3 dient der Kopplung des Werkzeugs 1 mit einer Werkzeugmaschine, wobei durch die Planfläche 5 eine exakte Ausrichtung des Werkzeugs 1 gewährleistet ist. Die Kopplung des Werkzeugs 1 mit einer Werkzeugmaschine kann auch auf andere Weise geschehen.

10 Auf der dem Befestigungsschaft 3 gegenüberliegenden Seite des Werkzeugs 1 ist eine Messerplatte 7 zu sehen, die eine geometrisch definierte Schneidkante 9 aufweist. Mit dieser werden Späne von einem Ventilsitz 11 abgetragen, der Teil eines in einen hier nicht dargestellten Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors eingesetzten Ventilsitzrings 13 ist.

Die Messerplatte 7 wird mittels einer Spannpratze 15 am Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 befestigt. Die Spannpratze 15 wird mit einer Spannschraube 19 so festgespannt, dass eine Spannlippe 21 auf der auch als Messerbrust bezeichneten Vorderseite 23 der Messerplatte 7 zu liegen kommt.

20 An dem dem Befestigungsschaft 3 gegenüberliegenden Ende 25 des Werkzeugs 1 kann eine Trennstelle vorgesehen sein, an der ein Werkzeug zur Bearbeitung der Ventilfehrung, beispielsweise eine Reibahle, anbringbar ist.

In Figur 2 ist der Bereich vergrößert dargestellt, in dem die Messerplatte 7 am Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 angebracht ist.

Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen werden kann. Aus der vergrößerten Darstellung gemäß Figur 2, die die Messerplatte 7 in Draufsicht zeigt, sind ein erster Abstützbereich 27 und ein zweiter Abstützbereich 29 ersichtlich, an denen die Messerplatte 7 nicht nur anliegt. Sie wird vielmehr durch die Spannpratze 15 gegen die Abstützbereiche 27 und 29 angepresst.

10 Um die Haltekräfte der Spannlippe 21 der Spannpratze 15 zu verbessern, sind in die Vorderseite 23 der Messerplatte 7 Spannkerben 31 eingebracht, die -im Querschnitt gesehen- V-förmig ausgebildet sind, damit die Spannlippe 21 die Messerplatte 7 nicht
15 nur gegen die Abstützbereiche 27 und 29, sondern auch gegen eine hier nicht sichtbare Auflagefläche anpresst.

Die Abstützbereiche 27 und 29 sind in einem Winkel α angeordnet und zwar der Gestalt, dass die Winkelhalbierende 33 im Wesentlichen senkrecht steht auf der aktiven Schneidkante 9, mit der Späne von dem Ventilsitz 11 abgetragen werden.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Messerplatte 7 als Wendeplatte ausgebildet.
25 Sie kann um eine gedachte, senkrecht auf der Vorderseite 23 der Messerplatte 7 stehende Achse gedreht werden, so dass bei einem Verschleiß der Schneidkante 9 eine weitere Schneidkante 9 der Messerplatte 7 für die Bearbeitung des Ventilsitzes 11
30 zur Verfügung steht. Die Messerplatte 7 ist hier als Sechseck ausgebildet. Sie weist also sechs

Schneidkanten 9 auf, die jeweils durch eine abgerundete Ecke 35 von einer angrenzenden Schneidkante 9 getrennt ist. Die Schneidkante 9 wird jeweils durch den zwischen zwei benachbarten Ecken 35 liegenden Außenkantenbereich der Messerplatte 23 gebildet.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist es also möglich, die Messerplatte 7 sechsmal zu verdrehen und damit sechs Schneidkanten 9 für die Bearbeitung eines Ventilsitzes zur Verfügung zu stellen. Entsprechend sind drei Spannkerben 11 vorgesehen, die sternförmig auf der Vorderseite 23 der Messerplatte 7 angeordnet sind. An die Schneidkanten schließt sich jeweils eine Spanleitfläche 37 an, die von in einem Abstand zur Schneidkante angeordneten Spanleitstufen 39 begrenzt werden, gegen die die von der Schneidkante 9 abgetragenen Späne anlaufen und gebrochen werden. Die Ausgestaltung einer Messerplatte 7, wie sie hier dargestellt ist, ist grundsätzlich bekannt. Abweichend ist hier jedoch, dass bei der spanenden Bearbeitung eines Werkstücks nicht die Ecken 35 als Schneidkanten eingesetzt werden, sondern die zwischen diesen angeordneten Bereiche. Entsprechend ist in Figur 2 auch dargestellt, dass die Schneidkante 9 mit einem zwischen den Ecken 35 liegenden Bereich den Ventilsitz 11 bearbeitet. Dabei ist die aktive Schneidkante 9 nicht so lang, wie die zwischen den Ecken 35 liegende Außenkante der Messerplatte 7.

Figur 3 zeigt die Messerplatte 7 in Einbauposition, wie sie auch in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, jedoch mit entfernter Spannpratze. Gleiche

Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird.

Aus Figur 3 ist ersichtlich, dass die Messerplatte 7 so in den Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 eingesetzt ist, dass sie zumindest mit zwei Seiten an Abstützbereichen 27 und 29 anliegt. Es wird auch deutlich, dass im Bereich der Grundfläche 41 einer die Messerplatte 7 und die Spannpratze 15 aufnehmenden Ausnehmung 43 Freistellungen 45 vorgesehen sind, die im Bereich der Ecken 35 der Messerplatte 7 angeordnet sind. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die der Vorderseite 23 der Messerplatte 7 gegenüberliegende Rückseite plan auf der Grundfläche 41 aufliegt. Aus der Darstellung gemäß Figur 3 wird deutlich, dass in dem Grundkörper 17 ein die Grundfläche 41 durchstoßende Bohrung 47 vorgesehen ist, in die die hier nicht dargestellte Spannschraube 19 eingreift, mit der Spannpratze 15 am Grundkörper 17 verankert wird.

Zur Verdeutlichung zeigt Figur 4 den in Figur 3 dargestellten Ausschnitt des Werkzeugs 1 ohne die Messerplatte 7, so dass die Anlageflächen 27 und 29 sowie die Grundfläche 41 deutlich erkennbar werden.

Aus Figur 4 ist ersichtlich, dass die Grundfläche 41 noch eine Stufe 42 aufweisen kann, dass also der Bereich, in dem die Spannpratze 15 zu liegen kommt, etwas höher ist als der unmittelbare Auflagebereich 42 für die Messerplatte 7.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt entlang der in Figur 3 eingezeichneten Linie V-V. Deutlich erkennbar ist die Messerplatte 7, die auf der Grundfläche 41 der Ausnehmung 43 im Grundkörper 17 des Werkzeugs 1
5 angeordnet ist. Erkennbar sind auch die in die Vorderseite 23 der Messerplatte 7 eingebrachten Spannerkerben 31, in die die hier nicht dargestellte Spannlippe 21 der Spannpratze 15 eingreift.

Die Schnittdarstellung zeigt auch den zweiten Abstützbereich 29, an dem die Messerplatte 7 anliegt. Diese ist quasi trapezförmig ausgebildet: Die Grundfläche des Trapezes wird durch die Vorderseite 23 der Messerplatte 7 gebildet, die Oberseite durch die der Vorderseite 23 gegenüberliegende Rückseite
15 49 der Messerplatte 7. Die Rückseite 49 liegt auf der Grundfläche 41 auf. Die Seitenflächen der Messerplatte 7 werden durch die Freiflächen der Messerplatte 7 gebildet.

In Figur 5 ist oben eine Schneide 9 und gegenüberliegend eine Schneide 9' dargestellt. An diese schließt sich ein erster Freiflächenbereich 51 an, der gegenüber der Vorderseite 23 einen bestimmten Neigungswinkel $< 90^\circ$ aufweist. Der erste Freiflächenbereich 51 geht über in einen zweiten Freiflächenbereich 53, der exakt parallel verläuft zu den
25 Abstützbereichen, hier also zum zweiten Abstützbereich 29.

Der Neigungswinkel des ersten Freiflächenbereichs 51 kann größer sein als der des zweiten Freiflächenbereichs 53, so dass der erste Freiflächenbereich 51 nicht an dem Abstützbereich 29 anliegt und
30

die am Abstützbereich anliegenden Schneidkanten, hier die Schneidkante 9', nicht beschädigt werden können.

5 Um eine definierte Anlage der Messerplatte 7 am Abstützbereich 29 zu gewährleisten, ist nahe der Grundfläche 41 eine sogenannte Freistellung 55 vorgesehen, also ein Spalt zwischen der Seitenfläche 57 der Ausnehmung 43 und der Seitenfläche 59 der Messerplatte 7. Die Freistellung kann dadurch realisiert werden, dass die Seitenfläche 57 der Ausnehmung 43 in Richtung auf die Grundfläche 41 von der Messerplatte 7 weg verläuft oder dadurch, dass die Messerplatte 7 im Bereich der Freistellung 55 etwas abgetragen ist.

15 Entscheidend ist, dass die Seitenfläche 59 der Messerplatte 7 im Abstützbereich 29 am Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 anliegt.

20 Hier bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der zweite Abstützbereich 29 unmittelbar vom Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 gebildet.

Figur 6 zeigt ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel eines Werkzeugs 1 und zwar wiederum im Schnitt entlang der in Figur 3 dargestellten Linie V-V. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass auf die Beschreibung zu den vorangegangenen Figuren verwiesen wird. Der einzige Unterschied gegenüber dem in Figur 5 dargestellten Werkzeug 1 besteht darin, dass in den Grundkörper 17 Einsätze 61 eingebracht werden, die die Abstützbereiche 27 und 29 bilden, zumindest hier vorgesehen

sind. Dabei ist es möglich, mehr oder weniger rechteckig ausgebildete Einsätze vorzusehen, oder aber auch einen Stift in den Grundkörper 17 einzusetzen, der jeweils in dem Bereich der Abstützbereiche vorgesehen ist und der Abstützung der Messerplatte 7 dient.

Das Material der Einsätze ist vorzugsweise härter als das des Grundkörpers 17. Besonders bevorzugt werden Einsätze 61 aus Hartmetall und/oder Keramik und/oder CBN.

In den Figuren 5 und 6 ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet, dass die Messerplatte 7 mit einer Schicht S aus kubischem Bornitrid (CBN) versehen ist, deren Dicke vorzugsweise so gewählt ist, dass diese Schicht mit den Abstützbereichen 27 und 29 nicht in Berührung tritt. Der Grundkörper der Messerplatte 7 besteht vorzugsweise aus Hartmetall.

Figur 7 zeigt noch einmal die von einer Spannpratze 15 festgehaltene Messerplatte 7 mit einer abgewandelten Ausführungsform der Spannpratze.

Werkzeuge der hier angesprochenen Art sind in der Regel mit einer Kühl-/Schmiermittelversorgung ausgestattet, mit deren Hilfe die aktive Schneide 9, das heißt also die Schneide, die gerade Späne von einem Ventilsitz 11 abträgt, mit dem Kühl-/Schmiermittel beaufschlagt wird, um eine zu hohe Temperatur der Schneide zu vermeiden, insbesondere um eine möglichst gleichmäßige Temperatur der Schneidkante zu gewährleisten.

Bei dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Spannpratze 15, genauer deren Spannlippe 21 einen Kühlmittelauslass 63 auf, aus dem das Kühlmittel in Richtung auf die aktive
5 Schneide 9 austritt. Der Kühlmittelauslass 63 ist hier langgestreckt, insbesondere rechteckförmig, und verläuft vorzugsweise parallel zur aktiven Schneide 9. Die Länge des Kühlmittelauslasses 63 ist so gewählt, dass die aktive Schneide 9 auf ge-
10 samter Breite mit dem Kühl-/Schmiermittel beaufschlagt wird.

In Figur 7 sind die bei der Bearbeitung eines Ventilsitzes auftretenden Kräfte näher bezeichnet. Dabei wird die Schnittkraft FS mit einem ersten Pfeil
15 gekennzeichnet und die beiden von den Abstützbereichen 27 und 29 aufgebrauchten Stützkkräfte mit Pfeilen, die mit F1 und F2 gekennzeichnet sind.

Zur Funktion des Werkzeugs ist Folgendes festzuhalten:

20 Das Werkzeug 1 wird zur Bearbeitung von Ventilsitzen 11, die in der Regel Teil eines Ventilsitzrings 13 sind, in Rotation versetzt und in die Öffnung des Ventilsitzes eingeführt, bis die Messerplatte 7 vom Ventilsitz 11 Späne abträgt. Der Bearbeitungsvorgang wird auch als Ventilsitz-Ste-
25 chen bezeichnet. Die zu bearbeitenden Ventilsitze beziehungsweise Ventilsitzringe bestehen aus sehr harten Sintermaterialien, so dass entsprechend harte Messerplatten 7 eingesetzt werden müssen, vorzugsweise
30 solche Messerplatten, die eine Schicht S aus kubischem Bohrnitrid (CBN) umfassen. Dieses Material

hat die Eigenschaft, dass es sehr empfindlich ist gegen Vibrationen. Treten bei der Bearbeitung eines Ventilsitzes 11 Vibrationen auf, führt dies zu einem sehr starken Verschleiß, was zu Unterbrechungen des Bearbeitungsvorganges führt, weil die Messerplatte ausgetauscht werden muss, oder, wie bei den hier beschriebenen Werkzeugen, zumindest gedreht werden muss, um eine neue Schneide der als Wendeplatte ausgebildeten Messerplatte mit dem Ventilsitz in Eingriff zu bringen.

Bei hier beschriebenen Werkzeugen 1 kann die Messerplatte 7 sehr sicher im Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 verankert werden, weil sie sich an zwei Stützbereichen 27 und 29 abstützt, die in einem Winkel α zueinander angeordnet sind, und zwar der Gestalt, dass die Winkelhalbierende 33 praktisch senkrecht auf dem zu bearbeitenden Ventilsitz 11 beziehungsweise der aktiven Schneide 9 steht.

Die Messerplatte 7 wird einerseits durch die Spannpratze 15 an die Abstützbereiche 27 und 29 herangedrückt, andererseits durch die in Figur 7 dargestellten Schnittkräfte FS. Die unter einem Winkel α angeordneten Abstützbereiche 27 und 29 liefern die Stützkkräfte F1 und F2, so dass quasi eine Prismenführung der Messerplatte 7 erreicht wird.

Die Anpresskräfte der Messerplatte 7 an die Abstützbereiche 27 und 29 dürfen insbesondere dann sehr hoch sein, wenn in den Abstützbereichen Einsätze 61 vorgesehen sind, die aus einem Material bestehen, das härter ist als das des Grundkörpers 17 des Werkzeugs 1. Vorzugsweise werden Einsätze 61

- aus Hartmetall und/oder Keramik und/oder CBN verwendet, so dass sehr hohe Anpresskräfte realisierbar sind, ohne dass es zu irgendwelchen Verformungen in den Abstützbereichen 27 und 29 käme und damit zu einer fehlerhaften Ausrichtung der Messerplatte 7. Durch die Prismenführung wird diese also sehr exakt unter einem vorbestimmbaren Winkel im Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 gehalten und festgespannt.
- 10 Es wird deutlich, dass bei dem hier dargestellten Werkzeug 1, also wegen der als Wendeplatte ausgebildeten Messerplatte 7 und wegen der exakten Positionierung der Messerplatte 7 mittels der Abstützflächen 27 und 29, keinerlei Nach - oder Einstell-
- 15 vorrichtungen erforderlich sind, die das Werkzeug 1 schwächen können. Durch den gewonnenen Raum können auch größere Spannschrauben im Zusammenhang mit der Spannpratze 15 verwendet werden, so dass auch die Einspannkräfte erhöht werden können.
- 20 Da bei einem Verschleiß der aktiven Schneide 9 die Messerplatte 7 lediglich gedreht zu werden braucht, ist es für das Werkzeug 1 keineswegs von Nachteil, dass eine Einstellvorrichtung für die Nachstellung der Messerplatte 7 bei einem Verschleiß entfällt.
- 25 Die Prismenführung der Messerplatte ist, wie besonders Figur 7 deutlich zeigt, so ausgebildet, dass die Messerplatte durch die Schnittkräfte FS im Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 stabilisiert wird, nämlich gegen die Abstützbereiche 27 und 29 ange-
- 30 presst wird.

Falls die Abstützbereiche 27 und 29 mit Einsätzen 61 versehen sind, können diese im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet sein, was ohne weiteres aus Figur 6 ersichtlich ist. Es kann aber auch je-
5 weils ein Stift in den Grundkörper 17 des Werkzeugs 1 eingesetzt werden, an dem die Messerplatte 7 abgestützt wird. Eine flächige Ausbildung wird jedoch vorgezogen, weil dann höhere Anpresskräfte problemlos abgefangen werden können.

10 Aus den Figuren 5 und 6 wird deutlich, dass die Beschichtung der Messerplatte 7 mit CBN vorzugsweise so gewählt wird, dass diese sich lediglich über einen ersten Freiflächenbereich 51 erstreckt. Dadurch wird vermieden, dass das sehr spröde Material
15 mit seitlichen Kräften beaufschlagt wird, was möglicherweise zu einer Beschädigung führen könnte. Da der Grundkörper der Messerplatte 7 vorzugsweise aus Hartmetall besteht, können in den Abstützbereichen 27 und 29 sehr hohe Abstützkräfte aufgebaut werden,
20 ohne dass dies zu irgendeiner nachteiligen Verformung der Messerplatte 7 führen würde.

Aus den Erläuterungen zu den Figuren wird deutlich, dass an kritischen Bereichen Freistellungen vorgesehen sind, um punktförmige beziehungsweise linien-
25 förmige Belastungen zu vermeiden. So sind einerseits in den Bereichen der Ecken 35 der Messerplatte 7 Freistellungen 45 vorgesehen, andererseits im Übergangsbereich zwischen der Seitenfläche 59 der Messerplatte 7 und deren Rückseite 49. Diese Freistellung 55 kann, wie oben erläutert, auf verschie-
30 dene Weise realisiert werden, nämlich durch einen Rücksprung der Seitenfläche 59 der Messerplatte 7

oder der Seitenfläche 57 der Ausnehmung 43, in der die Messerplatte 7 untergebracht ist.

Schließlich zeigt sich noch, dass insbesondere bei Messerplatten mit einer Schicht S aus CBN eine gezielte Kühl-/Schmiermittelzufuhr vorteilhaft ist. Der Schneidstoff CBN ist thermoschockempfindlich und empfindlich gegenüber unterschiedlichen Temperaturen der Schneidkante 9. Aufgrund der speziellen Kühl-/Schmiermittelzufuhr durch die Spannpratze 15 hindurch kann eine sehr effektive Kühlung der aktiven Schneide 9, die Späne vom Ventilsitz 11 abträgt, erreicht werden, insbesondere dann, wenn ein Kühlmittelauslass 63 in der Spannpratze 15 vorgesehen ist, der langgestreckt und so ausgebildet ist, dass die aktive Schneide 9 im Bereich des bearbeiteten Ventilsitzes 11 mit Kühlmittel beaufschlagt wird. Es ist also möglich, den Kühlmittelstrahl auf die Breite der Schneide anzupassen und eine gleichmäßige Kühlung dadurch zu gewährleisten, dass der Kühlmittelauslass 63 parallel zur aktiven Schneide 9 verläuft.

Aus den Erläuterungen zu dem Werkzeug wird deutlich, dass bei einem Verfahren zur Bearbeitung von Ventilsitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmaschinen mit einem Werkzeug, welches mindestens eine geometrisch definierte Schneide aufweisende Messerplatte umfasst, eine Vereinfachung des Verfahrens dadurch eintritt, dass bei einem Verschleiß der aktiven Schneide eine Einstellung des Werkzeuges entfallen kann. Es hat sich herausgestellt, dass die Messerplatte so exakt durch die Abstützbereiche ausgerichtet wird, dass bei einem Austausch der

Messerplatte die gewünschten Maße des Ventilsitzes gegeben sind und dass diese auch dadurch realisierbar sind, dass eine mit mehreren Schneidkanten versehene Messerplatte verwendet wird, die bei einem
5 Verschleiß einer Schneide gewendet, also verdreht wird, so dass eine neue Schneide mit dem zu bearbeitenden Ventilsitz in Eingriff tritt.

5 **Ansprüche**

1. Werkzeug zur spanenden Bearbeitung von Ventilsitzen in Zylinderköpfen von Verbrennungsmaschinen mit einer mindestens eine geometrisch definierte Schneidkante aufweisenden Messerplatte, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messerplatte (7) an zwei unter einem Winkel α angeordneten Abstützbereichen (27,29) anliegt, deren Winkelhalbierende (33) im Wesentlichen senkrecht zu der aktiven Schneidkante (9) verläuft, die Späne vom Ventilsitz (11) abträgt.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstützbereiche (27,29) durch Abstützflächen gebildet werden.
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstützbereiche durch den Grundkörper (17) des Werkzeugs (1) gebildet werden.
4. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstützbereiche (27,29) durch Einsätze (61) gebildet werden.
5. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einsätze (61) durch im Wesentlichen viereckige Elemente gebildet werden.







